

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-218819

⑬ Int. Cl.⁴

G 01 D 5/245

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

G-8104-2F

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レゾルバ式回転角検出装置

⑯ 特 願 昭62-52793

⑰ 出 願 昭62(1987)3月6日

⑱ 発 明 者 高 門 祐 三 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150 神鋼電機株式会社豊橋工場内

⑲ 発 明 者 河 村 博 年 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150 神鋼電機株式会社豊橋工場内

⑳ 発 明 者 村 田 裕 彦 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢工場内

㉑ 出 願 人 神鋼電機株式会社 東京都中央区日本橋3丁目12番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 斎藤 春弥

明 細 書

1. 発明の名称

レゾルバ式回転角検出装置

2. 特許請求の範囲

レゾルバにより回転角を検出するレゾルバ式回転角検出装置において、上記レゾルバを励振するため相互に90°の位相差を有する2相交流を生成する2相励振回路と、レゾルバロータの誘起電圧を検出する信号検出ラインとをそなえ、上記2相励振回路が、基本波に比べ十分高いキャリア周波数成分を有するパルス幅変調波形から成る2相交流を出力する回路として構成されるとともに、上記信号検出ラインに少なくとも上記キャリア周波数成分以上の周波数成分を除去しうるローパスフィルタが介装されたことを特徴とする、レゾルバ式回転角検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、レゾルバによつて回転角を検出するレゾルバ式回転角検出装置に関する。

〔従来の技術〕

近年、レゾルバは回転角および回転速度を同時に検出する装置として、特にサーボモータ用として広く用いられつつあり、従来のロータリエンコーダ(パルスピックアップ)等に比べ安価にして堅牢であるという利点を有する。

かかるレゾルバの原理を簡単に説明する。すなわちレゾルバはステータとロータとを有しており、このステータの2相巻線にそれぞれ90°位相差の2相交流電流を流すと、ロータ巻線には位相変調された $\sin(\theta + \theta_r)$ なる誘起電圧が発生する。ここで、 θ_r はロータ回転角である。

そして、この電圧信号 $\sin(\theta + \theta_r)$ より位相信号 θ_r を抽出すれば、ロータ回転角 θ_r を検出することができ、更にこれを時間微分すれば、 $d\theta_r/dt$ となりロータ回転速度を検出することができる。

第2図にレゾルバの2相励振回路の構成例を示す。この第2図において、1はデジタルで $\sin \theta$ と $\cos \theta$ の2相信号を出力する回路、2, 3はデジタル信号をアナログ信号に変換するD/A変換

器、4、5はD/A変換器2、3の出力を増幅する増幅器、6は2相励振タイプのレゾルバ、7はレゾルバロータ(回転トランスを含む)、8は回転角/回転速度検出回路である。

この第2図に示すものでは、D/A変換器2、3から増幅器4、5を介してレゾルバ6におけるステータの2相巻線に 90° 位相差の2相交流電流が供給され、これによりレゾルバロータ7の巻線に位相変調された $\sin(\theta + \theta r)$ なる誘起電圧が発生し、この電圧から回転角/回転速度検出回路8が回転角 θr と回転速度 $d\theta r/dt$ とを検出するようになっている。

また、第3図は2相励振回路をトランジスタ等から成るスイッチ回路で構成した例であるが、この第3図において、9はトランジスタのスイッチングパターンを生成し出力する回路、10、11はそれぞれ単相ブリッジ接続されたトランジスタ等から成りスイッチングパターン生成回路9からの $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$ 相当のスイッチングパターンを受けてレゾルバ6のステータ2相巻線に 90° 位相

差の励振用交流電流を供給するスイッチング回路である。なお、第3図中、第2図と同じ符号はほぼ同様の部分を示す。また、上記スイッチングパターンとしては 120° 矩形波が用いられる場合が多い。

そして、この第3図に示すものでも、スイッチ回路10、11からのレゾルバ6におけるステータの2相巻線に 90° 位相差の2相交流電流が供給され、これによりレゾルバロータ7の巻線に位相変調された $\sin(\theta + \theta r)$ なる誘起電圧が発生し、この電圧から回転角/回転速度検出回路8が回転角 θr と回転速度 $d\theta r/dt$ とを検出するようになっている。

[発明が解決しようとする問題点]

しかしながら、このような従来のレゾルバ式回転角検出装置では、例えば第2図に示すものの場合、高価なD/A変換器が必要であり、更には各D/A変換器出力側のOPアンプのオフセットやゲインの違いにより厳密に 90° 位相差を有する2相出力を得るためには調整が必要であるほか、

レゾルバロータの位置変化による1次リアクタンスの変動によつてレゾルバ回転速度に対応する波形歪がOPアンプ出力に生じ、これによりレゾルバステータの回転界磁ベクトルの真円度が崩れ、レゾルバロータの位置検出誤差が増大する。

[作 用]

また、第3図に示すものの場合、通常用いられる 120° 矩形波では $6n \pm 1$ の高調波を含むので、ステータの回転界磁ベクトルの真円度が悪くなり、これにより角度検出誤差が大きくなる。

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、安価で簡単な手段を用いて正確な2相交流が得られるようにした、レゾルバ式回転角検出装置を提供することを目的とする。

[問題点を解決するための手段]

このため、本発明のレゾルバ式回転角検出装置は、その2相励振回路が、基本波に比べ十分高いキャリヤ周波数成分を有するパルス幅変調波形から成る2相交流を出力する回路として構成されるとともに、上記信号検出ラインに少なくとも上記キャリヤ周波数成分以上の周波数成分を除去し

[発明の実施例]

るローパスフィルタが介装されたことを特徴としている。

上述の本発明のレゾルバ式回転角検出装置では、2相励振回路から、基本波に比べ十分高いキャリヤ周波数成分を有するパルス幅変調波形から成る2相交流がレゾルバのステータに供給され、これによりレゾルバロータの誘起電圧信号検出ラインにロータ回転角情報をもつた誘起電圧が出力されるが、この電圧信号はキャリヤ周波数成分(高調波成分)を含んでいるので、これがローパスフィルタによつて除去される。その結果位相変調された基本波成分がろ波されて検出される。

以下、図示する実施例につき本発明を具体的に説明する。第1図は本発明の一実施例としてのレゾルバ式回転角検出装置を示すブロック図であり、この第1図において、12は例えば24MHzの高速クロック信号を出力する発振器、13は発振器12からのクロック信号を計数するカウンタ、14

はカウンタ13からのデジタル信号に相応するスイッチパターンを2相のパルス幅変調(PWM)正弦波信号の形で予め記録されているデコーダ、15、16はそれぞれ $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$ 相当のPWM信号により高速で動作するスイッチ回路で、これらのスイッチ回路15、16はそれぞれ単相ブリッジ接続されたトランジスタやこのトランジスタに逆並列接続されたダイオード等から成り、基本波に比べ十分高い(数10倍)のキャリア周波数成分を有するPWM波形から成る90°位相差の2相交流電流を出力できるようになっている。すなわち、発振器12、カウンタ13、デコーダ14、スイッチ回路15、16はレゾルバ6を励振するため相互に90°の位相差を有する2相交流電流を生成する2相励振回路を構成する。

また、第1図において、17はレゾルバロータ7に誘起された電圧を検出する誘起電圧信号検出ラインで、この誘起電圧信号検出ライン17にはPWMによるキャリア周波数成分(高調波成分)を除去するローパスフィルタ18が介装されてい

る。また、第1図において、17はレゾルバロータ7に誘起された電圧を検出する誘起電圧信号検出ラインで、この誘起電圧信号検出ライン17にはPWMによるキャリア周波数成分(高調波成分)を除去するローパスフィルタ18が介装されてい

る。ところで、このようにPWM励振であるため、レゾルバロータの誘起電圧信号検出ライン17側には、キャリア周波数成分の高調波がのる。しかしこの高調波成分はローパスフィルタ18で簡単に除去される。これはこの周波数成分が基本波に対し数10倍も高い周波数であるから、その除去が容易なのである。その結果波形歪の小さい良好な正弦波の2次電圧帰還波形が得られ、これにより励振電圧との位相差 θ_r が精密にデジタル的に計数できるので、回転角検出精度が大いに向上するのである。

[発明の効果]

以上詳述したように、本発明のレゾルバ式回転角検出装置によれば、レゾルバの2相励振交流を、少なくとも基本波の数10倍の高速キャリアのパルス幅変調波形とし、2次側の誘起電圧信号検出ラインにローパスフィルタを受け、キャリア周波数近傍のスペクトルの高調波成分を除去できるようにしたので、安価で簡単な手段で、正確な2相

る。

また、19はローパスフィルタ18からの位相変調された基本波成分(正弦波) $\sin(\theta + \theta_r)$ を矩形波に整形する波形整形回路、20は波形整形回路19の出力信号の360°毎のエッジでカウンタ13の出力デジタル値をラッチして回転角 θ_r 情報を検出する回転角検出器としてのラッチ回路である。

上述の構成により、発振器12から24MHzという高速クロック信号が出力され、これを受けたカウンタ13からの信号によつてデコーダ14が動作しPWM信号を出力する。そしてこのPWM信号はそのキャリア周波数を基本波よりも十分に高い数10KHz以上の高速キャリアとしているので、スイッチ回路15、16からは正確な2相交流が得られる。これによりD/A変換器等の高価な部品が不要となり、更にはオフセット、ゲインの調整も不要となるほか、励振回路の内部インピーダンスも低く、負荷変動による基本波波形歪を小さくすることができるので、真円度の高いステ

ータ回転磁界が得られるのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例としてのレゾルバ式回転角検出装置を示すブロック図、第2、3図はいずれも従来のレゾルバ式回転角検出装置を示すブロック図である。

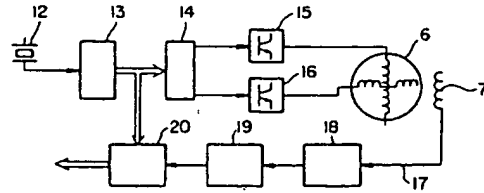
図において、6—レゾルバ、7—レゾルバロータ、12—発振器、13—カウンタ、14—デコーダ、15、16—スイッチ回路、17—誘起電圧信号検出ライン、18—ローパスフィルタ、19—波形整形回路、20—ラッチ回路、

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

特許出願人 神鋼電機株式会社

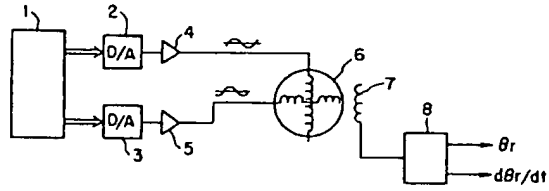
代理人・弁理士 斎藤春弥

第1図

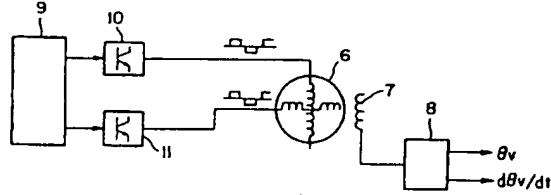


- | | |
|-------------------|--------------------|
| 6 --- レジスタ | 17 --- 防起電圧信号検出ライン |
| 7 --- レジスタD-タ | 18 --- ロパスフィルタ |
| 12 --- 発振器 | 19 --- 波形整形回路 |
| 13 --- カウンタ | 20 --- ラッチ回路 |
| 14 --- デコーダ | |
| 15, 16 --- スイッチ回路 | |

第2図



第3図



Search Results -- Patent Full Record

Patent 1 of 1

☐ MARK

Patents Cited by Inventor: 0
Patents Cited by Examiner: 0

Citing Patents: 2

Articles Cited by Inventor: 0
Articles Cited by Examiner: 0

Patent Number(s):

DE4230950-C1

Title:

Electromagnetic pushbutton switch with variable restoring force - has coil with permanent-magnet core which doubles as sensor of movement or position of button and as actuator for additional movement dependent on switching function

Inventor Name(s):

LUDWIG P, WANIERKE O

Patent Assignee Name(s) and Code(s):

LUDWIG P (LUDW-Individual)

WANIERKE O (WANI-Individual)

Derwent Primary Accession Number:

1993-296255 [38]

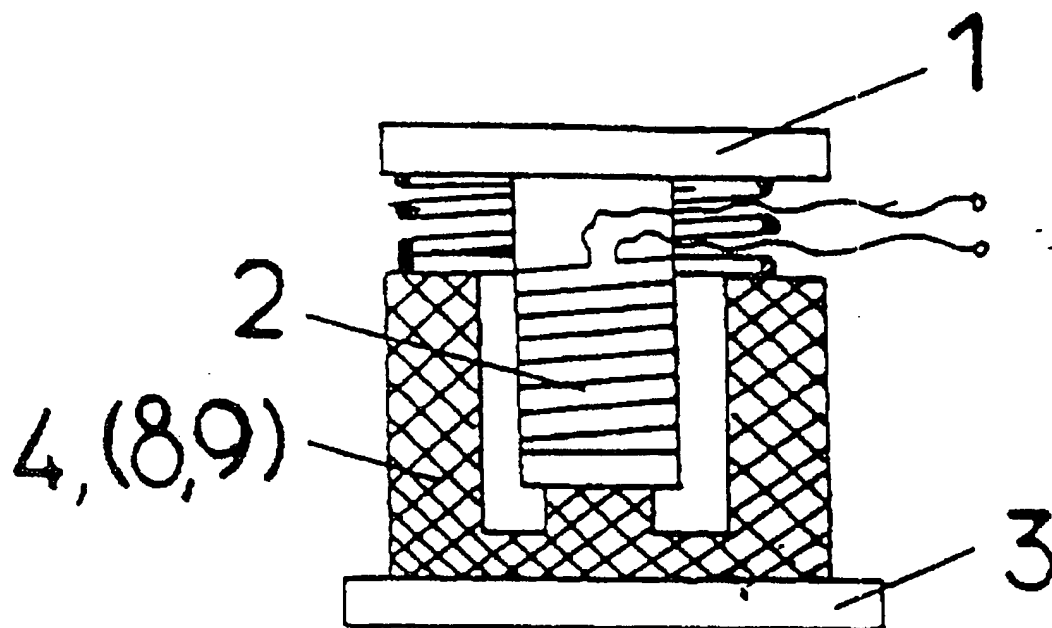
Abstract:

When the button (1) is pressed a plunger coil (2) is pushed against the resistance of a spring (5) into a recess in an annular magnet (4) on the base (3) of the switch.

During the movement a voltage is induced with amplitude corresponding to the speed, and with polarity corresponding to the direction of movement. The travel is represented by the time integral of induced voltage which can be evaluated to a good approximation with a narrowband low-pass circuit. The coil may be of para-, ferro-, or dia-magnetic material, and the button formed as a membrane.

ADVANTAGE - Position and movement of button as well as additional movement necessary for pressure point simulation can be determined by same electromagnetic component.

Drawing:



International Patent Classification:

H01H-013/00; H03K-017/97

Derwent Class:

U21 (Logic Circuits, Electronic Switching and Coding, Basic logic circuits); V06 (Electromechanical Transducers and Small Machines)

Derwent Manual Code(s):

U21-B02C2; V06-L05

| Patent Number | Publ. Date | Main IPC | Week | Page Count | Language |
|---------------|-------------|-------------|--------|------------|----------|
| DE4230950-C1 | 23 Sep 1993 | H03K-017/97 | 199338 | Pages: 5 | |

Application Details and Date:

| | | |
|--------------|-----------|-------------|
| DE4230950-C1 | DE4230950 | 16 Sep 1992 |
|--------------|-----------|-------------|

Priority Application Information and Date:

| | |
|-----------|-------------|
| DE4230950 | 16 Sep 1992 |
|-----------|-------------|

Patent 1 of 1

Acceptable Use Policy

Copyright © 2005 Thomson Derwent and Thomson ISI. FEEDBACK